

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-103827

(43)Date of publication of application : 23.04.1996

(51)Int.Cl.

B21D 24/14

(21)Application number : 06-240919

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 05.10.1994

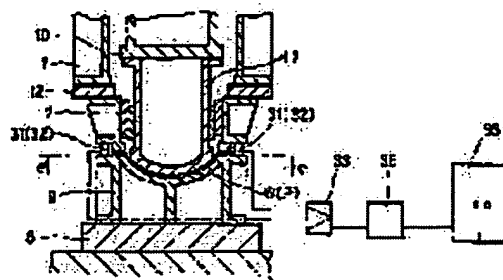
(72)Inventor : MURATA SADAMU

(54) DEVICE FOR CONTROLLING HOLDING FORCE OF WRINKLE IN PRESS AND METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To accurately and automatically adjust a holding force of wrinkle.

CONSTITUTION: A holding force of wrinkle of a blank holder 7 particularly near a position for attaching an overload protector in four corners is detected by a strain gauge loaded on a distance piece 31. The detected holding force is compared with a set holding force by a controller 35, and a corrective quantity for the position of an outer slide 1 is calculated which is required to make both forces coincide with each other. Simultaneously, a corrective quantity is calculated for the air pressure to be inputted by a booster accompanying the overload protector. The positional correction for the outer slide 1 is carried out under these corrective quantities by a slide adjusting device singly or simultaneously with the correction of the inputted air pressure of the booster.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.07.2003

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-103827

(43) 公開日 平成8年(1996)4月23日

(51) Int.Cl.⁴

B 2 1 D 24/14

識別記号

庁内整理番号

8315-4E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平6-240919

(22) 出願日 平成6年(1994)10月5日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 村田 定

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

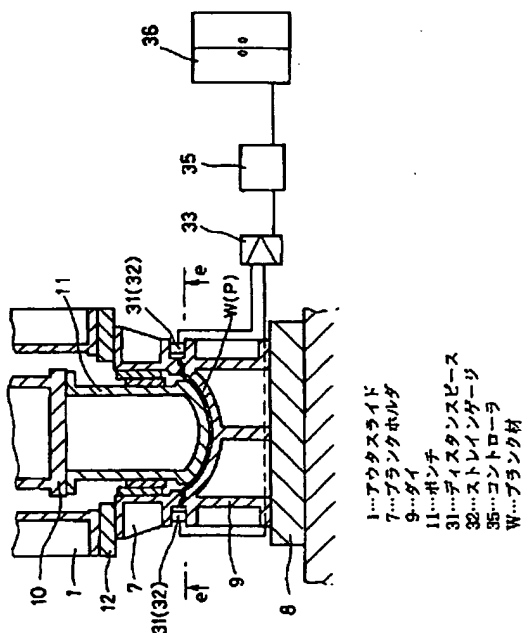
(74) 代理人 弁理士 志賀 富士弥 (外2名)

(54) 【発明の名称】 プレス機械のしわ押え力制御装置およびしわ押え力制御方法

(57) 【要約】

【目的】 しわ押え力の調整を正確に且つ自動的に行う。

【構成】 ブランクホルダ7のうち四隅のオーバーロードプロテクタ取付位置近傍のしわ押え力を、ディスタンスピース31に装着したストレインゲージで検出する。検出しわ押え力と設定しわ押え力とをコントローラ35で比較し、その検出しわ押え力を設定しわ押え力に一致させるのに必要なアウトスライド1の位置補正量を算出する。同時に、オーバーロードプロテクタに付帯する増圧器での入力空気圧の補正量を算出する。これらの補正量のもとのスライド調整装置によるアウトスライド1の位置補正を、単独もしくは増圧器の入力空気圧の補正とともに行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ダブルアクションタイプのプレス機械のうちブランクホルダが取り付けられるアウトスライドと該アウトスライドを駆動する駆動装置との連結部に、アクチュエータ駆動のスライド調整装置と油圧式のオーバーロードプロテクタとを一組としてこれらスライド調整装置およびオーバーロードプロテクタを複数組設けるとともに、前記オーバーロードプロテクタの油圧室の油圧をハイドロニューマチックタイプの増圧器により得て、前記スライド調整装置によりアウトスライドの位置を変化させるか、もしくは前記増圧器の入力空気圧を変化させることにより、前記ブランクホルダのしわ押え力を調整するようにしたプレス機械のしわ押え力制御装置であって、

前記ブランクホルダのうち各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍のしわ押え力を直接もしくは間接的に個別に検出する複数のしわ押え力検出手段と、

前記オーバーロードプロテクタ取付位置近傍での理想とされる設定しわ押え力が予め個別に設定されているとともに、この設定しわ押え力と前記検出しわ押え力とを比較して、該検出しわ押え力を設定しわ押え力に一致させるのに必要な前記スライド調整装置によるアウトスライドの位置補正量を単独もしくは前記増圧器の入力空気圧の補正量とともに算出して、これらの補正量のもとのアウトスライドの位置補正動作を単独もしくは増圧器の入力空気圧の補正動作とともに行わせる制御手段、とを備えていることを特徴とするプレス機械のしわ押え力制御装置。

【請求項2】 前記ブランクホルダのしわ押え力は、ブランクホルダもしくは該ブランクホルダと対向するダイに設けられた圧力センサにより直接検出されるものであることを特徴とする請求項1記載のプレス機械のしわ押え力制御装置。

【請求項3】 ダブルアクションタイプのプレス機械のうちブランクホルダが取り付けられるアウトスライドと該アウトスライドを駆動する駆動装置との連結部に、アクチュエータ駆動のスライド調整装置と油圧式のオーバーロードプロテクタとを一組としてこれらスライド調整装置およびオーバーロードプロテクタを複数組設けるとともに、前記オーバーロードプロテクタの油圧室の油圧をハイドロニューマチックタイプの増圧器により得て、前記スライド調整装置によりアウトスライドの位置を変化させるか、もしくは前記増圧器の入力空気圧を変化させることにより、前記ブランクホルダのしわ押え力を調整するようにしたプレス機械のしわ押え力制御方法であって、

前記ブランクホルダのうち各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍のしわ押え力を個別に検出する工程と、前記検出しわ押え力と予め設定された理想とされる設定しわ押え力とを個別に比較して、設定しわ押え力との差

が最も大きい検出しわ押え力をその設定しわ押え力の許容範囲内におさめるのに必要な該当するスライド調整装置でのアウトスライドの位置補正量を算出する工程と、前記スライド調整装置による位置補正を行った場合の他のオーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力を予測して算出する工程と、

前記予測のもとに算出したしわ押え力を含む各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力と設定しわ押え力とを個別に比較して、各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力が全て設定しわ押え力の許容範囲内におさまると判断された場合に、予め算出した位置補正量のもとのアウトスライドの位置補正動作を前記スライド調整装置に行わせる工程、とを含むことを特徴とするプレス機械のしわ押え力制御方法。

【請求項4】 ダブルアクションタイプのプレス機械のうちブランクホルダが取り付けられるアウトスライドと該アウトスライドを駆動する駆動装置との連結部に、アクチュエータ駆動のスライド調整装置と油圧式のオーバーロードプロテクタとを一組としてこれらスライド調整装置およびオーバーロードプロテクタを複数組設けるとともに、前記オーバーロードプロテクタの油圧室の油圧をハイドロニューマチックタイプの増圧器により得て、前記スライド調整装置によりアウトスライドの位置を変化させるか、もしくは前記増圧器の入力空気圧を変化させることにより、前記ブランクホルダのしわ押え力を調整するようにしたプレス機械のしわ押え力制御方法であって、

前記ブランクホルダのうち各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍のしわ押え力を個別に検出する工程と、前記検出しわ押え力と予め設定された理想とされる設定しわ押え力とを個別に比較して、設定しわ押え力との差が最も大きい検出しわ押え力をその設定しわ押え力の許容範囲内におさめるのに必要な該当するスライド調整装置でのアウトスライドの位置補正量を算出する工程と、前記スライド調整装置による位置補正を行った場合の他のオーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力を予測して算出する工程と、

前記予測のもとに算出したしわ押え力を含む各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力と設定しわ押え力とを個別に比較して、各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力が全て設定しわ押え力の許容範囲内におさまると判断された場合に、予め算出した位置補正量のもとのアウトスライドの位置補正動作を前記スライド調整装置に行わせる工程と、前記予測のもとに算出したしわ押え力を含む各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力のいずれかが設定しわ押え力の許容範囲を逸脱すると判断された場合に、その逸脱するしわ押え力を設定しわ押え力の許容範囲内におさめるのに必要な該当するオーバーロード

プロテクタの増圧器の入力空気圧の補正量を算出する工程と、

前記増圧器の入力空気圧の補正を行った場合の他のオーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力を予測して算出する工程と、

前記入力空気圧の補正下での予測のもとに算出したしわ押え力を含む各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力と設定しわ押え力とを個別に比較して、各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力が全て設定しわ押え力の許容範囲内におさまると判断された場合に、予め算出した位置補正量のもとでのアウトスライドの位置補正動作を前記スライド調整装置に行わせるとともに、予め算出した空気圧補正量のもとでの前記増圧器の入力空気圧の補正動作を行わせる工程、とを含むことを特徴とするプレス機械のしわ押え力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ダブルアクションタイプのプレス機械におけるしわ押え力制御装置およびしわ押え力制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ダブルアクションタイプのプレス機械の代表的な構造を図8、9に示す。図8、9に示すように、アウトスライド（アウトラム）1はアブライト2に固定されたスライドギブ3に案内されている一方、クラウン4にカウンタバランスシリンダ5を介して吊り下げられており、クラウン4内のカムあるいはクランク機構等の図示外の駆動装置によりブランジャ6を介して昇降駆動される。そして、前記アウトスライド1にはブランクホルダ7がライザ12を介して取り付けられており、ボルスタ8にはダイ9がそれぞれ固定されており、アウトスライド1の下降動作に応じてこれらブランクホルダ7とダイ9とでブランク材Wを加圧挾持することになる。なお、図9に示すように、アウトスライド1の内側に位置するインナスライド10にはボンチ11が固定されており、インナスライド10はアウトスライド1とともにクラウン4内の駆動装置によって昇降駆動される。

【0003】その一方、アウトスライド1とクラウン4内の駆動装置との間には、アウトスライド1の高さ位置を調整するスライド調整装置（スライドアジャスト装置）13と、過負荷によるプレス機械各部の破損を防止するためのオーバーロードプロテクタ14とを1組として、これらスライド調整装置13およびオーバーロードプロテクタ14が図10に示すようにアウトスライド1の四隅に相当する位置に複数組設けられている。

【0004】前記スライド調整装置13は、図11に示すように、アウトスライド1側に固定されたオーバーロードプロテクタ14のプロテクタラム15のおねじ部1

8に対しアジャストナット17を介してブランジャ6を連結したもので、プロテクタラム15にはウォームホイール18が一体的に固定されているとともに、このウォームホイール18には図示外のモータ等のアクチュエータによって回転駆動されるウォーム19が噛み合っている。

【0005】したがって、上記のようにウォーム19とウォームホイール18とを介してプロテクタラム15を回転駆動させるとアウトスライド1が上下方向にスライドして、アウトスライド1の下死点での位置ひいてはそのアウトスライド1に固定されたブランクホルダ7によって付与されるしわ押え力が変化することになる。

【0006】他方、前記オーバーロードプロテクタ14は、アウトスライド1に固定されたケーシング20とこのケーシング20にはめ込まれたプロテクタラム15とで形成されており、そのプロテクタラム15の下側に油圧室21が形成されているとともに、この油圧室21に油圧源22からの油圧が供給されている。前記油圧源22からの油圧は同時にハイドロニューマチックタイプの増圧器23にも送られており、その増圧器23のうちピストン24で仕切られた上側の空圧室25には空圧源26からの空気圧がソレノイドバルブ27およびエアータンク28を介して導入されている。そして、増圧器23に導入される油圧と空圧室25の空気圧とがバランスしていてピストン24の上昇を防いでいる。

【0007】このオーバーロードプロテクタ14は、空圧室25の空気圧よりも大きな油圧が発生した場合にピストン24を押し上げて、空圧室25の空気圧を大気に放出する一方、プロテクタラム15の下部の油圧室21の油圧をピストン24の下部の室29に流出させて、アウトスライド1の浮き上がりを許容することでプレス機械各部の破損を防いでいる。さらに、ピストン24の押し上げ動作と同時にリミットスイッチ30をON動作させて非常停止をかけることになる。

【0008】その一方、上記のオーバーロードプロテクタ14はその構造よりして前記ブランクホルダ7のしわ押え力の大きさを決定する一要因ともなっており、増圧器23に入力される空気圧を変化させればそれに応じてオーバーロードプロテクタ14の油圧室21の油圧も変化することから、この増圧器23の入力空気圧の調整によって前記しわ押え力を調整することができる。

【0009】すなわち、増圧器23に入力される空気圧を高くする場合には、圧力コントローラ39からソレノイドバルブ27に対して切換信号を出力して、そのソレノイドバルブ27を図11の左オフセット位置に切り換えることにより、空圧源26からエアータンク28に圧縮空気を送り込む。その一方、エアータンク28内の圧力を圧力スイッチ38で検出して、それを電気信号に変換した上で圧力コントローラ39に取り込む。そして、前記エアータンク28内の圧力が設定圧力になった時点

で、圧力コントローラ39よりソレノイドバルブ27に切換信号を出力してそのソレノイドバルブ27を中立位置に切り換えて、エアータンク28に対する圧縮空気の供給を遮断する。この動作は、エアータンク28内の圧力を低くする場合についても基本的に同様である。

【0010】このように従来のダブルアクションタイプのプレス機械においては、各スライド調整装置13によるアウトスライド1の位置調整、もしくは各オーバーロードプロテクタ14に付帯する増圧器23の入力空気圧の調整によってブランクホルダ7のしわ押え力を調整す

ることができるようになっている。

【0011】
【発明が解決しようとする課題】上記のような従来のしわ押え力調整技術では、所定のパネル部品の生産開始時には経験的に定めたしわ押え力条件のもとで1枚のパネル部品の試し打ちを行い、その試し打ちされたパネル部品の品質を確認して特に問題がなければそのまま量産に移行することになるのであるが、特にパネル部品自体の造形上の制約から成形が難しく且つしわ押え力のばらつきを小さくしなければならない場合には、プレス機械の高さ調整装置の誤差や使用するボルトスタの高さの違い等のために試し打ちの度にパネル部品の成形品質がばらついてしまっていて一定しないことになる。その結果、実際のしわ押え力が不明のままで定量的に把握していないことも相俟って、しわ押え力の調整は、作業者がパネル部品の品質を目視で確認しながらその都度しわ押え力条件を変えるなどして何枚ものパネル部品の試し打ちを行わなければならない、しわ押え力が最終的に決まるまでに多大な工数と時間を要している。

【0012】本発明は以上のような課題に着目してなされたもので、従来、作業者の経験や勘に頼っていたしわ押え力の調整をより正確に早く自動的に行えるようにして、特にプレス機械の精度のばらつきに起因するしわ押え力の誤差を自動調整できるようにしたしわ押え力制御装置およびしわ押え力制御方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、ダブルアクションタイプのプレス機械のうちブランクホルダが取り付けられるアウトスライドと該アウトスライドを駆動する駆動装置との連結部に、アクチュエータ駆動のスライド調整装置と油圧式のオーバーロードプロテクタとを一組としてこれらスライド調整装置およびオーバーロードプロテクタを複数組設けるとともに、前記オーバーロードプロテクタの油圧室の油圧をハイドロニューマチックタイプの増圧器により得て、前記スライド調整装置によりアウトスライドの位置を変化させるか、もしくは前記増圧器の入力空気圧を変化させることにより、前記ブランクホルダのしわ押え力を調整するようにしたプレス機械のしわ押え力制御装置であって、前記ブランクホルダのうち各オーバーロードプロテクタ取

付位置近傍のしわ押え力を直接もしくは間接的に個別に検出する複数のしわ押え力検出手段と、前記オーバーロードプロテクタ取付位置近傍での理想とされる設定しわ押え力が予め個別に設定されているとともに、この設定しわ押え力と前記検出しわ押え力とを比較して、該検出しわ押え力を設定しわ押え力に一致させるのに必要な前記スライド調整装置によるアウトスライドの位置補正量を単独もしくは前記増圧器の入力空気圧の補正量とともに算出して、これらの補正量のもとでのアウトスライドの位置補正動作を単独もしくは増圧器の入力空気圧の補正動作とともに行わせる制御手段とを備えていることを特徴としている。

【0014】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の要件に加えて、前記ブランクホルダのしわ押え力は、ブランクホルダもしくは該ブランクホルダと対向するダイに設けられた圧力センサにより直接検出されるものであることを特徴としている。

【0015】請求項3に記載の発明は、ダブルアクションタイプのプレス機械のうちブランクホルダが取り付けられるアウトスライドと該アウトスライドを駆動する駆動装置との連結部に、アクチュエータ駆動のスライド調整装置と油圧式のオーバーロードプロテクタとを一組としてこれらスライド調整装置およびオーバーロードプロテクタを複数組設けるとともに、前記オーバーロードプロテクタの油圧室の油圧をハイドロニューマチックタイプの増圧器により得て、前記スライド調整装置によりアウトスライドの位置を変化させるか、もしくは前記増圧器の入力空気圧を変化させることにより、前記ブランクホルダのしわ押え力を調整するようにしたプレス機械のしわ押え力制御方法であって、前記ブランクホルダのうち各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍のしわ押え力を個別に検出する工程と、前記検出しわ押え力と予め設定された理想とされる設定しわ押え力とを個別に比較して、設定しわ押え力との差が最も大きい検出しわ押え力をその設定しわ押え力の許容範囲内におさめるのに必要な該当するスライド調整装置でのアウトスライドの位置補正量を算出する工程と、前記スライド調整装置による位置補正を行った場合の他のオーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力を予測して算出する工程と、前記予測のもとに算出したしわ押え力を含む各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力と設定しわ押え力とを個別に比較して、各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力が全て設定しわ押え力の許容範囲内におさまると判断された場合に、予め算出した位置補正量のもとでのアウトスライドの位置補正動作を前記スライド調整装置に行わせる工程とを含むことを特徴としている。

【0016】請求項4に記載の発明は、ダブルアクションタイプのプレス機械のうちブランクホルダが取り付けられるアウトスライドと該アウトスライドを駆動する駆

動装置との連結部に、アクチュエータ駆動のスライド調整装置と油圧式のオーバーロードプロテクタとを一組としてこれらスライド調整装置およびオーバーロードプロテクタを複数組設けるとともに、前記オーバーロードプロテクタの油圧室の油圧をハイドロニューマチックタイプの増圧器により得て、前記スライド調整装置によりアウトスライドの位置を変化させるか、もしくは前記増圧器の入力空気圧を変化させることにより、前記ブランクホルダのしわ押え力を調整するようにしたプレス機械のしわ押え力制御方法であって、前記ブランクホルダのうち各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍のしわ押え力を個別に検出する工程と、前記検出しわ押え力と予め設定された理想とされる設定しわ押え力とを個別に比較して、設定しわ押え力との差が最も大きい検出しわ押え力をその設定しわ押え力の許容範囲内におさめるのに必要な該当するスライド調整装置でのアウトスライドの位置補正量を算出する工程と、前記スライド調整装置による位置補正を行った場合の他のオーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力を予測して算出する工程と、前記予測のもとに算出したしわ押え力を含む各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力と設定しわ押え力とを個別に比較して、各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力が全て設定しわ押え力の許容範囲内におさまると判断された場合に、予め算出した位置補正量のもとでのアウトスライドの位置補正動作を前記スライド調整装置に行わせる工程と、前記予測のもとに算出したしわ押え力を含む各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力のいずれかが設定しわ押え力の許容範囲を逸脱すると判断された場合に、その逸脱するしわ押え力を設定しわ押え力の許容範囲内におさめるのに必要な該当するオーバーロードプロテクタの増圧器の入力空気圧の補正量を算出する工程と、前記増圧器の入力空気圧の補正を行った場合の他のオーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力を予測して算出する工程と、前記入力空気圧の補正下での予測のもとに算出したしわ押え力を含む各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力と設定しわ押え力とを個別に比較して、各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力が全て設定しわ押え力の許容範囲内におさまると判断された場合に、予め算出した位置補正量のもとでのアウトスライドの位置補正動作を前記スライド調整装置に行わせるとともに、予め算出した空気圧補正量のもとでの前記増圧器の入力空気圧の補正動作を行わせる工程とを含むことを特徴としている。

【0017】

【作用】請求項1に記載の発明によると、ブランクホルダのうち各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力がしわ押え力検出手段によって検出され、この検出しわ押え力が設定しわ押え力の許容範囲に入るよ

うに、アウトスライドの位置がスライド調整装置によって自動調整され、もしくはこのアウトスライドの位置調整と同時に該当するオーバーロードプロテクタに付帯する増圧器の入力空気圧が自動調整される。

【0018】請求項2に記載の発明によると、ブランクホルダもしくは該ブランクホルダに対向するダイに設けられた圧力センサによってしわ押え力が直接検出されることにより、検出しわ押え力の精度が高いものとなる。

【0019】請求項3に記載の発明によると、各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力を個別に検出し、設定しわ押え力との差が最も大きい検出しわ押え力が得られた位置でのスライド調整装置によるアウトスライドの位置補正を行った場合の他のオーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力への影響を考慮してそれぞれの位置でのしわ押え力を予測して算出し、計算上で全てのオーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力が設定しわ押え力の許容範囲内におさまっている場合に、先に算出した位置補正量のもとでのスライド調整装置によるアウトスライドの位置が自動調整される。したがって、少ない調整回数で各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力を設定しわ押え力の許容範囲内におさまるように調整することができる。

【0020】請求項4に記載の発明によると、予測のもとに算出したしわ押え力を含む各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力のいずれかが設定しわ押え力の許容範囲を逸脱している場合に、その許容範囲を逸脱しているしわ押え力が得られる位置での増圧器の入力空気圧の補正量を算出する一方、その入力空気圧の補正を行った場合の他のオーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力への影響を考慮してそれぞれの位置でのしわ押え力を予測して算出し、計算上で全てのオーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力が設定しわ押え力の許容範囲内におさまっていることを条件に、先に算出した位置補正量のもとでスライド調整装置によりアウトスライドの位置が自動調整され、同時に先に算出した補正量のもとで増圧器の入力空気圧が自動調整される。

【0021】

【実施例】図1、2は本発明の一実施例を示す図で、図8、9と共通する部分には同一符号を付してある。

【0022】図1、2に示すように、インナスライド10の下面にポンチ11が取り付けられており、アウトスライド1の下面にライザ12を介してブランクホルダ7が取り付けられており、さらにダイ9はボルス8に固定されている。

【0023】前記ダイ9の四隅部には図2に示すようにディタンスピース31が装着されており、これら四つのディタンスピース31の配置は平面視において前記オーバーロードプロテクタ14およびスライド調整装置13

の配置と一致している。各ディスタンスピース31は図3に示すように略円筒状に形成されていて、外周面には圧力センサとしてのストレインゲージ32が貼り付けられており、このストレインゲージ32はストレインアンプ33に接続されている。

【0024】そして、図4に示すように、シートフィーダ34によってブランク材Wがダイ9上に投入されるとアウトスライド1およびインナスライド10が下降し、ダイ9とブランクホルダ7とでブランク材Wが加圧挟持されたのち、なおも単独で下降するポンチ11がブランク材Wをダイ9側に絞り込むことにより所定の成形品形状に成形される。

【0025】この時、各ディスタンスピース31はブランクホルダ7により加圧されて弾性変形し、そのブランクホルダ7のしわ押え力に相当する変位量がストレインゲージ32により電流値の変化に変換された上でストレインアンプ33により増幅されて制御手段であるコントローラ35に入力される。

【0026】また、前記コントローラ35には、ストレインゲージ32からの信号のほか、上位のプレス制御盤36から、各スライド調整装置13によって特定されるアウトスライド1の現在の位置情報と、同じく各オーバーロードプロテクタ14に付帯する増圧器23（図11参照）の入力空気圧の情報がそれぞれ入力されている。

【0027】なお、図4に示したように、ブランク材Wはシートフィーダ34によって1枚ずつダイ9上に投入される一方、成形後のパネルPは図5に示すアイアンハンド37によって搬出される。

【0028】ここで、所定のパネルの生産開始に先立ってブランクホルダ7のしわ押え力を調整するには次のような手順で行う。

【0029】図4のほか図7に示すように、シートフィーダ34によりブランク材Wをダイ9上に一枚投入した上で（図7のステップS1）、プレス機械を1サイクル運転させてパネルPを成形する（ステップS2）。この時、図1に示すように、ブランクホルダ7の四隅部でのしわ押え力が各ディスタンスピース31に付帯するストレインゲージ32によって個別に検出されてコントローラ35に取り込まれる（ステップS3）。そして、成形されたパネルPは図5のようにアイアンハンド37にて搬出される（ステップS4）。

【0030】一方、コントローラ35にはブランクホルダ7の四隅での理想とされる設定しわ押え力が予め個別に記憶設定されていることから、上記のようにブランクホルダ7の四隅でのしわ押え力が検出されると、コントローラ35ではその検出しわ押え力と設定しわ押え力とを個別に比較し（ステップS5）、各検出しわ押え力が設定しわ押え力の許容範囲に入っていればしわ押え力の調整の必要がないのでそれをもって終了し（ステップS

6）、以降はプレス機械の通常運転によるパネルPの量産に移行する（ステップS7）。

【0031】その一方、ブランクホルダ7の四隅での検出しわ押え力のいずれかが設定しわ押え力の許容範囲を逸脱している場合には、設定しわ押え力との差が最も大きいいずれか一つの検出しわ押え力を特定し、この検出しわ押え力を設定しわ押え力の許容範囲内におさめるのに必要な該当するスライド調整装置13でのアウトスライド1の位置補正量を算出する（ステップS8）。すなわち、アウトスライド1の位置としわ押え力との間には図6のような相関関係があり、アウトスライド1の位置をスライド調整装置12にて ΔS だけ動かすとしわ押え力が $\Delta P'$ だけ変化する。

【0032】例えば図3に示すように、仮にディスタンスピース31Aのストレインゲージ32で検出された検出しわ押え力が設定しわ押え力に対して最も大きく外れていると判断された場合には、そのディスタンスピース31Aの位置に最も近いスライド調整装置13Aでのアウトスライド1の位置補正量が算出される。

【0033】さらに、上記のように、設定しわ押え力に対して最も大きく外れている検出しわ押え力を設定しわ押え力の許容範囲内に入れるべく該当するスライド調整装置13にてアウトスライド1の位置を調整した場合に、その位置以外の他の位置のしわ押え力がどのように変化するのか予測のもとにしわ押え力を算出する（ステップS9）。

【0034】こののち、上記の予測しわ押え力を含む各ディスタンスピース31の位置でのしわ押え力が全て設定しわ押え力の許容範囲におさまっているかどうか再度判断し（ステップS10）、計算上で各位置でのしわ押え力が設定しわ押え力の許容範囲内に入っていれば、コントローラ35は先に特定されたスライド調整装置13（13A）に調整指令を与える（ステップS11）。これにより前記スライド調整装置13（13A）は先に算出した補正量のもとでアウトスライド1の位置を調整し、以降は図7のステップS1～S7を繰り返す。

【0035】一方、図7のステップS10において、予測しわ押え力を含む各ディスタンスピース31の位置でのしわ押え力と設定しわ押え力との比較の結果、いずれかのしわ押え力が設定しわ押え力の許容範囲を逸脱している場合には、その許容範囲を外れるしわ押え力を設定しわ押え力の許容範囲におさめるにあたり、該しわ押え力が得られたディスタンスピース31の位置を特定し、そのディスタンスピース31の位置に最も近いオーバーロードプロテクタ14（図11）に付帯する増圧器23の入力空気圧の補正量を算出する（ステップS12）。

【0036】さらに、上記のように、いずれかのディスタンスピース31の位置でのしわ押え力を設定しわ押え力の許容範囲に入れるためにその位置に該当するオーバーロードプロテクタ14の増圧器23の入力空気圧を調

整した場合に、他のディスタンスピース31の位置でのしわ押え力がどのように変化するか予測のもとにその他のディスタンスピース31の位置でのしわ押え力を算出する(ステップS13, 14)。

【0037】すなわち、図3に示すように、オーバーロードプロテクタ14の油圧室21の油圧を決定するいずれかの増圧器23の入力空気圧を ΔP 変化された場合には、しわ押え力への影響は各ディスタンスピース31の位置ごとにその影響する量に変化する。例えば、図3に示すように、例えばオーバーロードプロテクタ14Bの増圧器23の入力空気圧を ΔP だけ変化させた場合、そのオーバーロードプロテクタ14Bに最も近いディスタンスピース31Bの位置でのしわ押え力に影響する変化量 ΔP^* は $\Delta P^* = \Delta P \times (b/a) \times (d/c)$ となることから、同様にしてディスタンスピース31B以外の各ディスタンスピース31の位置でのしわ押え力に影響する変化量を個別に算出する(ステップS3)。そして、各増圧器23に上記のような入力空気圧の変化量を与えた場合の各ディスタンスピース31の位置でのしわ押え力を予測のもとに算出する(ステップS14)。

【0038】そして、上記の各予測しわ押え力が計算上で全て設定しわ押え力の許容範囲に入っているかどうか再度判断し(ステップS15)、いずれか一つでも予測しわ押え力が設定しわ押え力の許容範囲を逸脱している場合には図7のステップS12以降の各ステップを繰り返す一方、前記各予測しわ押え力が設定しわ押え力の許容範囲に入っていれば、コントローラ35は先に特定された位置のスライド調整装置13に調整指令を与えるとともに、同じく先に特定された位置の増圧器23に入力空気圧の調整指令を与える。

【0039】その結果、スライド調整装置13は図7のステップS8で算出された位置補正量のもとでアウトスライド1の位置を自動調整する一方、特定されたオーバーロードプロテクタ14の増圧器23では同じく図7のステップS12で算出された空気圧補正量のもとでその入力空気圧を自動調整し、以降は図7のステップS1〜7を繰り返すことになる。

【0040】つまり、図7のステップS14で求めた各ディスタンスピース31の位置でのしわ押え力(予測しわ押え力)が計算上で全て設定しわ押え力の許容範囲内におさまればブラנק材Wを投入してパネルPを1枚成形し、その成形時に検出される各ディスタンスピース31位置での検出しわ押え力が実際に設定しわ押え力の許容範囲に入るまで上記の動作を繰り返すことになる。

【0041】ここで、前記実施例では各ディスタンスピース31に付帯させたストレーンゲージ32で該当する位置のしわ押え力を直接検出するようにしているが、これに代えて例えばブラנקホールド時に各オーバーロードプロテクタ14に発生する油圧を荷重に換算した上で、該当する位置のしわ押え力として使用することも可

能である。

【0042】

【発明の効果】以上のように請求項1に記載の発明によれば、ブラנקホルダのブラנקホールド時に複数の検出手段によって検出されるしわ押え力が、設定しわ押え力の許容範囲におさまるまでスライド調整装置によるアウトスライドの位置調整が単独もしくはオーバーロードプロテクタに付帯する増圧器の入力空気圧の調整とともに自動的になされるため、従来から作業者の経験と勘に頼らざるを得なかったしわ押え力の調整を正確かつ迅速に行うことができるようになって、プレス機械の精度誤差に起因するしわ押え力調整のための工数と時間を大幅に削減できる効果がある。

【0043】また、請求項2に記載の発明によれば、請求項1と同様の効果に加えて、ブラנקホルダもしくはダイに設けた圧力センサによりしわ押え力を直接検出していることからしわ押え力の検出精度が高く、結果的にしわ押え力の制御誤差が少ないという利点がある。

【0044】さらに請求項3に記載の発明によれば、各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力を個別に検出し、設定しわ押え力との差が最も大きい検出しわ押え力が得られた位置でのスライド調整装置によるアウトスライドの位置補正量を算出する一方、前記アウトスライドの位置補正を行った場合の他のオーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力への影響を考慮してそれぞれの位置でのしわ押え力を予測して算出し、全てのオーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力が設定しわ押え力の許容範囲におさまっている場合に、先に算出した位置補正量のもとでのスライド調整装置によるアウトスライドの位置が自動調整されることになる。したがって、少ない調整回数で各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力を設定しわ押え力の許容範囲におさまるように調整することができるという効果がある。

【0045】請求項4に記載の発明によれば、予測のもとに算出したしわ押え力を含む各オーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力のいずれかが設定しわ押え力の許容範囲を逸脱している場合に、その許容範囲を逸脱しているしわ押え力が得られる位置での増圧器の入力空気圧の補正量を算出する一方、その入力空気圧の補正を行った場合の他のオーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力を考慮してそれぞれの位置でのしわ押え力を予測して算出し、全てのオーバーロードプロテクタ取付位置近傍でのしわ押え力が設定しわ押え力の許容範囲におさまっていることを条件に、先に算出した位置補正量のもとでスライド調整装置によりアウトスライドの位置が自動調整され、同時に先に算出した補正量のもとで増圧器の入力空気圧が自動調整されることになる。したがって、請求項3よりもさらに少ない調整回数で、しわ押え力が設定しわ押え力となるように調整でき

る効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す構成説明図。

【図2】ストレインゲージが装着されたディスタンスピースの斜視図。

【図3】図1のe方向矢視図。

【図4】図1のプレス型に対するブランク材投入時の説明図。

【図5】図1のプレス型からのパネル取り出し時の説明図。

【図6】アウトスライドのストロークとしわ押え力との関係を示す説明図。

【図7】図1におけるしわ押え力調整時の手順を示すフローチャート。

【図8】ダブルアクションタイプのプレス機械の代表的な構造を示す説明図。

【図9】図8に示すプレス型の断面図。

*【図10】図8のf方向矢視図。

【図11】図8におけるスライド調整装置およびオーバーロードプロテクタの詳細を示す説明図。

【符号の説明】

1…アウトスライド

6…ブランジャ

7…ブランクホルダ

9…ダイ

11…ポンチ

10 13…スライド調整装置

14…オーバーロードプロテクタ

23…増圧器

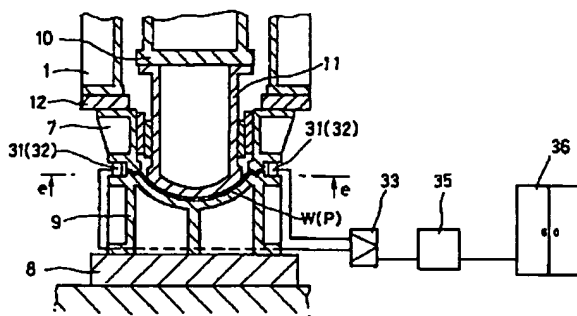
31…ディスタンスピース

32…圧力センサとしてのストレインゲージ（しわ押え力検出手段）

35…コントローラ（制御手段）

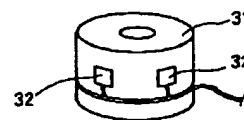
* W…ブランク材

【図1】

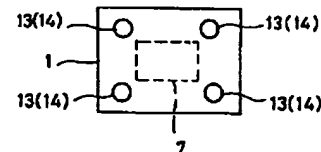


1…アウトスライド
7…ブランクホルダ
9…ダイ
11…ポンチ
31…ディスタンスピース
32…ストレインゲージ
35…コントローラ
W…ブランク材

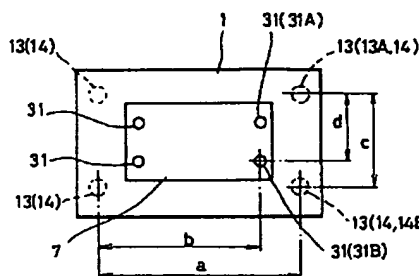
【図2】



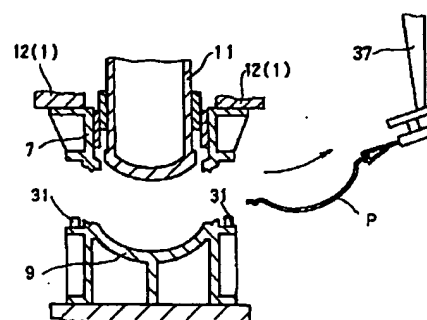
【図10】



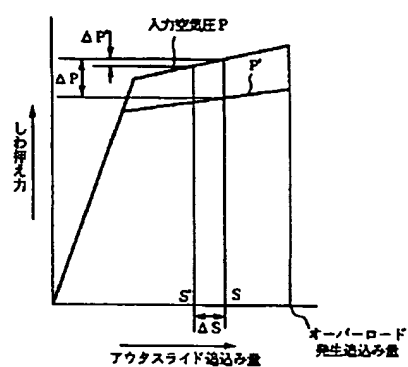
【図3】



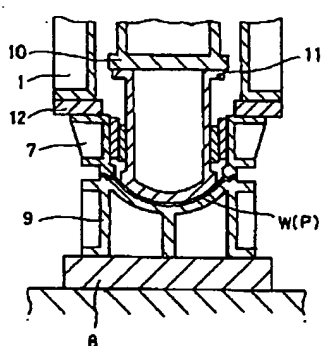
【図5】



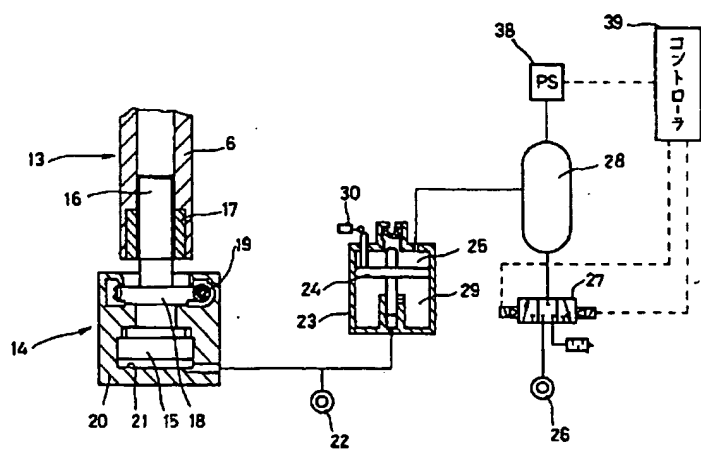
【圖6】



【図9】



【圖 11】



【図7】

